

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-105672  
 (43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.CI.

G06F 3/06  
G11B 20/12

(21)Application number : 10-274549  
 (22)Date of filing : 29.09.1998

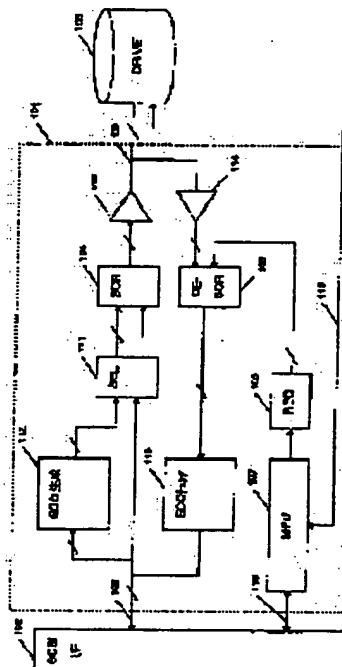
(71)Applicant : HITACHI LTD  
 (72)Inventor : NAKAZAWA TAKESHI  
 SATAKE KAZUHIKO

## (54) STORAGE DEVICE CONTROLLER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a misread due to an illegal positioning by logically disabling data to be reproduced when a track other than a target track is accessed.

**SOLUTION:** To the storage device controller 101, a data bus 108 administering a data communication with a SCSI I/F 102 and a data bus 109 which administers a data communication with a storage device 103 are connected. The controller 101 which controls this storage device 103 is provided with a function of recording in the storage device data to be recorded in the storage device 103 after EX-ORing it with scramble data comprising the track number of a target physical track to be accessed and a head number. Further the controller 101 is given a function of host transfer of data reproduced from the storage device 103 after EX-ORing it with the scramble data comprising the track number of the target physical track to be accessed and the head number.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-105672

(P2000-105672A)

(43)公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 06 F 3/06  
G 11 B 20/12

識別記号

3 0 4

F I

G 06 F 3/06  
G 11 B 20/12

テ-ロ-ト<sup>8</sup> (参考)  
3 0 4 Z 5 B 0 6 5  
5 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-274549

(22)出願日

平成10年9月29日 (1998.9.29)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中澤 剛

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 佐竹 和彦

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

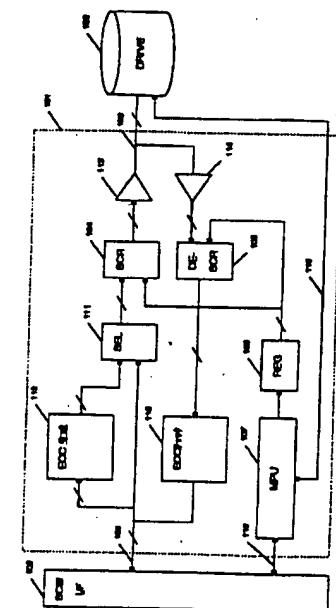
Fターム (参考) 5B065 B01 CC08 CS10 EA03 EA40  
5D044 BC01 CC04 DE37 DE61 DE68  
DE81 GK11

(54)【発明の名称】 記憶装置コントローラ

(57)【要約】

【課題】 不正な位置決めによって、目標トラックの隣接トラックのデータを誤ってリードした場合にそのデータがホスト計算機に転送される事を確実に防止する。

【解決手段】 ライトするデータを当該データをライトする物理トラック番号、ヘッド番号で構成されたデータとスクランブルし、リードする時には同じく目標となる物理トラック番号、ヘッド番号で構成されたデータとデスクランブルを行なう。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】記憶装置の記録再生動作を制御する記憶装置コントローラであって、記憶装置に転送する1セクタのデータに付加する誤り訂正コード（以下ECC）を当該データのライト動作を行なう記憶装置の物理トラック番号、およびヘッド番号とスクランブルできる機能と、記憶装置から転送されるデータに付加されたECCを当該データのリード動作を行なう記憶装置の物理トラック番号、およびヘッド番号とデスクランブルできる機能を有することを特徴とする記憶装置コントローラ。

【請求項2】前記記憶装置コントローラはデータの記録／再生を行なう記憶装置の物理的なトラック番号とヘッド番号からなる少なくとも1バイトのスクランブル／デスクランブルデータを有し、記憶装置に転送する1セクタのデータ列に付加するECCデータを該スクランブルデータとEX-ORする機能、および記憶装置から転送された1セクタのデータ列に付加されたECCデータを該デスクランブルデータとEX-ORする機能を有する請求項1記載の記憶装置コントローラ。

【請求項3】記憶装置の記録再生動作を制御する記憶装置コントローラであって、記憶装置に転送する1セクタのデータの先頭を示す少なくとも1バイトのシンクバイトデータを、当該データのライト動作を行なう記憶装置の物理トラック番号およびヘッド番号とスクランブルできる機能と、記憶装置から転送される1セクタのデータ列の先頭を示すシンクバイトデータを当該データのリード動作を行なう記憶装置の物理トラック番号およびヘッド番号とデスクランブルできる機能を有することを特徴とする記憶装置コントローラ。

【請求項4】前記記憶装置コントローラはデータの記録／再生を行なう記憶装置の物理的なトラック番号と、ヘッド番号からなる少なくとも1バイトのスクランブル／デスクランブルデータを有し、記憶装置に転送する1セクタのデータ列の先頭を示す少なくとも1バイトのシンクバイトデータを該スクランブルデータとEX-ORする機能、および記憶装置から転送された1セクタのデータ列の先頭を示すシンクバイトデータを該デスクランブルデータとEX-ORする機能を有する請求項3記載の記憶装置コントローラ。

【請求項5】記憶装置の記録再生動作を制御する記憶装置コントローラであって、記憶装置に転送するデータ列を、当該データのライト動作を行なう記憶装置の物理トラック番号およびヘッド番号とスクランブルできる機能と、記憶装置から転送されるデータ列を当該データのリード動作を行なう記憶装置の物理トラック番号およびヘッド番号とデスクランブルできる機能を有することを特徴とする記憶装置コントローラ。

【請求項6】前記記憶装置コントローラはデータの記録／再生を行なう記憶装置の物理的なトラック番号とヘッド番号からなる少なくとも1バイトのスクランブル／デ

スクランブルデータを有し、記憶装置に転送するデータ列を該スクランブルデータとEX-ORする機能、および記憶装置から転送されたデータ列を該デスクランブルデータとEX-ORする機能を有する請求項5記載の記憶装置コントローラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、機械的な位置決め手段を有する記憶装置に関するもので、その中でも特に

10 位置決めエラーによるミスリードを防止する手段に適用出来得る技術である。

## 【0002】

【従来の技術】近年、記憶装置の大容量化に伴いビット当たりの記憶素子のサイズが微細化されている。記録密度の増大は一般的には2次元のパラメータで表現され、例えば磁気ディスク装置に代表されるような円形媒体を有する記憶装置では、記録密度は半径方向のトラック密度（Track per Inch：以下TPI）と円周方向のビット密度（Bit per Inch：以下BPI）で表現される。

【0003】このような記憶装置ではトラックに対するアクセスは機械的な手段（アクチュエータ等）を用いることが一般的であるが、機械系の動作速度は円周方向のデータ列の1単位（以下セクタ）の通過時間に比較して長いため、TPIが増大した場合、隣接したトラックのデータ列を誤ってリードしてしまうという問題が発生する。

【0004】従来はこのような問題に対し、格データセクタに識別番号を付加し、その番号（Logical Block Address：以下LBA）をセクタの先頭に書き込み、データ再生時に読み出されたLBAをチェックする事によってミスリードを防止していた。またUSP-5640286に記載されているように、LBAを直接媒体上に書く事をせず、ECC等の冗長情報中に埋めこむ事によってアクセスしたLBAと異なるLBAのデータをリードした場合には、ECCパターンが全く異なったデータ列となり、結果的にデータを読みなくなってしまう等の方法が採られていた。

【0005】一方、記憶装置には媒体上のキズ、欠陥等によりセクタのリード／ライトに支障を来すようになった時に当該セクタを物理的に異なる場所へ移動するセクタ交替論理を持つ。ここでLBAはセクタに付随する性質のものであるため、交替論理によってセクタが別の場所へ移動されてもそのLBAは交替前後で変化しない。従って、あるセクタが交替処理された場合、同一LBAを持つセクタが2箇所存在することになる。

【0006】このようなセクタがもし隣接したトラックに位置した場合、前記の理由によるミスリードを誘発する事は言うまでもない。このような過程において発生したミスリードはその誤りをチェックする手段が無く、ホ

ストコントローラから見た場合、記録したデータが化けてしまうという問題が生じていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような状況において、記憶装置において不正な位置決めが発生した場合に、ミスリードを防止する手段の開発が課題であった。

【0008】本発明の目的は、ミスリードがトラックの位置決め不正によって発生しやすい事に注目し、アクセスすべき目標トラック以外のトラックにアクセスした場合は論理的にデータの再生を不可とすることにより、ミスリードを防止する手段を提供するものである。

【0009】本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0010】

【課題を解決するための手段】本題において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0011】すなわち、本発明は、記憶装置を制御するコントローラに対し、記憶装置に記録されるデータの一部または全てを、アクセスすべき目標物理トラックのトラック番号およびヘッド番号で構成される少なくとも1バイトのスクランブルデータとEX-ORしてから記憶装置に記録を行なう機能と、記憶装置から再生されるデータの一部または全てを、アクセスすべき目標物理トラックのトラック番号およびヘッド番号で構成される少なくとも1バイトのデスクランブルデータとEX-ORしてからホスト転送を行なう機能を与える事により、不正な位置決めが発生した時にデータミスリードを防止することを可能としたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例である磁気ディスク装置について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1は本発明にて考案した機能を含む、記憶装置コントローラにおけるデータの記録/再生回路である。記憶装置コントローラ101にはSCSI I/F102とのデータ通信を司るデータバス108と、記憶装置103とのデータ通信を司るデータバス109が接続される。またSCSI I/F102からのコマンドやステータス信号の通信はコマンドバス116を介して行われる。

【0014】一方、記憶装置103とのコマンドのやり取りはコマンドバス110を用いて行なう。SCSI I/F102からのコマンドはMPU107によって解析され、その結果記憶装置103にどのような動作をさせるかが決定され、記憶装置103に対応するコマンドに変換されて通信される。

【0015】次にSCSI I/F102から転送されたデータの記憶装置コントローラ内の流れを説明する

と、以下のようなになる。まずデータを記録する場合はコマンドバス116によってデータのロケーションが示され、同時にデータバス108を介してデータが転送される。転送されたデータはセレクタ111とECC生成回路112に入力される。ECC生成回路112によって生成されたECCコードはセレクタ111によってデータの最後尾に付加されて転送される。

【0016】ここでスクランブル回路104はセレクタ111から転送されて来たデータとMPU107によって解析されたデータの物理的ロケーション情報（物理トラックおよびヘッド）のEX-ORを行なう回路で、この処理が実施された後、データはバッファ113を経由して記憶装置103に転送される。

【0017】次にデータを再生する場合について述べる。記憶装置から再生されたデータはデータバス109、バッファ114を介して、デスクランブル回路105に入力される。デスクランブル回路105はスクランブル回路104の逆変換を行なう回路で、再生されたデータと再生したデータが記録されている物理的ロケーション情報（物理トラックおよびヘッド）とのEX-ORを行なう回路であり、この処理が実施された後、データはECCチェック回路115に転送される。ここでデータのECCチェックが行われ、データに誤りが無ければデータバス108を介してSCSI I/F102に転送され、データに誤りが有ればMPU107によって次の処理が指示される。

【0018】

【発明の効果】本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すると、

以下のようなになる。

【0019】図2に本願におけるデータのスクランブル/デスクランブルの様子を示す。ゲート201、202はそれぞれ記録再生時のスクランブル/デスクランブル回路である。ここでスクランブルデータとしてはb7-b0の8ビットとし、トラック番号およびヘッド番号を2進数表示した時のトラック番号の下位3ビットをb7, b6, b5、ヘッド番号の下位5ビットをb4, b3, b2, b1, b0に割り当てる。例としてトラック番号を9、ヘッド番号を5とするとスクランブルデータ204は図に示したように(00100101)となる。

【0020】ここで、ホスト計算機からのデータ203は簡単の為、1バイトの繰り返しデータを想定し、ここでは全ビット0のデータであるものとする。このデータ203が記憶装置にライトされる場合、図2に示すようにゲート201でスクランブルデータ204とホスト計算機からのデータ203がEX-ORされ、記憶装置にライトされるデータ207は(00100101)となる。

【0021】同様にトラック番号8、ヘッド番号5にデ

ータ205を記録する場合、図2に示すようにスクランブルデータ206は(00000101)となるため実際に記憶装置にライトされるデータ208は(00000101)となる。ここで記憶装置からトラック番号8、ヘッド番号5のトラックのデータをリードする場合を考える。

【0022】ここでもし記憶装置の不正な位置決めによって誤ってトラック番号9のデータをリードしてしまったとすると、リードされたデータ209は(00100101)となる。ところが、記憶装置コントローラはトラック番号8に位置決めを指示しているため、このデータに対してはデスクランブルデータ210すなわち(00000101)でデスクランブルを行なう。従って、コントローラによって読み出されたデータ211は(00100000)となる。

【0023】ここで、ECCチェックが行われるが、ECCのデータはトラック番号8、ヘッド番号5に記録されたデータ205のパターン(00000000)について作成されたものが、データの最後尾に付加されており、なおかつECCデータ自身もデスクランブルによって記録したパターンとは異なったパターンが読み出されるため、このセクタは全てのデータバイトがエラーとなり、ECC訂正不能となってリトライ等のしかるべき処理が行われる。すなわち、不正な位置決めによって隣接したトラックを読み出した場合においてもそのデータをホスト計算機に転送することはない。

【0024】スクランブルデータの選択については、ここではトラック番号の下位3ビットとヘッド番号の下位5ビットを割り当てたが、これはトラックについて8トラック、ヘッドについては32ヘッドの冗長性を持つことになる。従って、トラックについては8トラック毎に同じスクランブルデータが繰り返される事になるが、不正な位置決めは目標トラックの隣接トラックにおいて発生しやすい事からこの程度の冗長性を持てば十分である

といえる。もちろん、スクランブルデータの割り当てを変更する事によってトラック/ヘッドの冗長性を変える事ができることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記憶装置コントローラにおけるデータの流れ図。

【図2】データのスクランブル/デスクランブルの様式を示す図。

【符号の説明】

- 10 101…記憶装置コントローラ、102…SCSIインターフェース、103…記憶装置、104…スクランブル回路、105…デスクランブル回路、106…物理トラック/ヘッド番号をストアするレジスタ、107…MPU(マイクロプロセッサユニット)、108…データバス(SCSI I/F $\leftrightarrow$ コントローラ)、109…データバス(コントローラ $\leftrightarrow$ 記憶装置)、110…コマンドバス(コントローラ $\leftrightarrow$ 記憶装置)、111…セレクタ、112…ECC生成回路、113…バッファ、114…バッファ、115…ECCチェック回路、116…コマンドバス(SCSI I/F $\leftrightarrow$ コントローラ)、201…スクランブル回路、202…デスクランブル回路、203…SCSI I/Fから転送されたデータ、204…トラック番号9、ヘッド番号5に記録されるデータに対するスクランブルデータ、205…SCSI I/Fから転送されたデータ、206…トラック番号8、ヘッド番号5に記録されるデータに対するスクランブルデータ、207…トラック番号9、ヘッド番号5に記録されるデータ、208…トラック番号8、ヘッド番号5に記録されるデータ、209…トラック番号9、ヘッド番号5から誤って再生されたデータ、210…トラック番号8、ヘッド番号5からデータを再生する時のスクランブルデータ、211…誤って再生されたデータをデスクランブルしたデータ。
- 20
- 30

【図1】

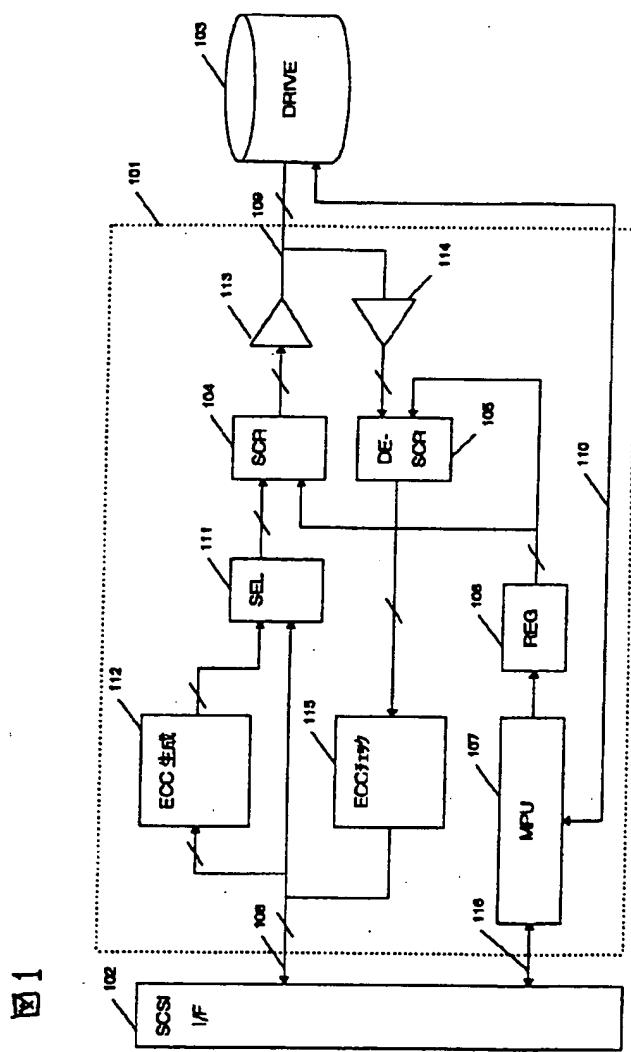


図1

[図2]

図2

